

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-40624

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 0 1 L 21/60

識別記号  
3 2 1  
3 1 1

F I  
H 0 1 L 21/60

3 2 1 Z  
3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-195976

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 若宮 敬一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

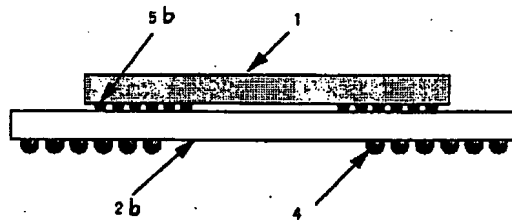
(74) 代理人 弁理士 大岩 増雄

(54) 【発明の名称】 半導体装置のリペア方法

(57) 【要約】

【課題】 チップを新たな配線基板に再接続することが可能な半導体装置のリペア方法を提供する。

【解決手段】 半導体パッケージをプリント基板2 a裏面側から半田バンプ5 a面が露出するまで機械的に研磨し、チップ1をプリント基板2 aから取り外す。次に、封止樹脂であるアンダーフィル3を発煙硝酸にて溶解させ、半田バンプ5 aを、氷酢酸と過酸化水素水の混合液にて溶解させる。次にUBM8をエッチングしA1パッド7を露出させ、この上に無電解めっき、例えば、第1層目に無電解Niめっき、第2層目に無電解Auメッキを行い、表面よりAu/Niの金属構造の新たなUBM12を形成する。このUBM12上に新たな半田バンプ5 bを形成し、チップ1をフリップチップ接続にて新たなプリント基板2 bに接続する。



1: チップ  
2b: プリント基板  
4: 半田ボール  
5b: 半田バンプ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子の電極上に下地金属を介して設けられたパンプを配線基板上の電極にフリップチップ接続し、樹脂にて封止した半導体装置のリペア方法であって、上記配線基板の裏面側から上記半導体素子のパンプ面が現れるまで上記配線基板を機械的に研磨し、上記半導体素子を上記配線基板から取り外す工程、上記半導体素子に付着している封止樹脂を発煙硝酸にて溶解する工程、上記半導体素子のパンプを薬液により溶解する工程、露出した上記下地金属をエッチングする工程、上記半導体素子の電極上に新たな下地金属を形成し、この上に新たなパンプを形成する工程、上記半導体素子を新たな配線基板に再接続する工程を含むことを特徴とする半導体装置のリペア方法。

【請求項2】 半導体素子の電極上に下地金属を介して設けられたパンプを配線基板上の電極にフリップチップ接続し、樹脂にて封止した半導体装置のリペア方法であって、上記配線基板および封止樹脂を発煙硝酸にて溶解し、上記半導体素子を上記配線基板から取り外す工程、上記半導体素子のパンプを薬液により溶解する工程、露出した上記下地金属をエッチングする工程、上記半導体素子の電極上に新たな下地金属を形成し、この上に新たなパンプを形成する工程、上記半導体素子を新たな配線基板に再接続する工程を含むことを特徴とする半導体装置のリペア方法。

【請求項3】 パンプは半田よりなり、氷酢酸と過酸化水素水の混合液により溶解することを特徴とする請求項1または請求項2記載の半導体装置のリペア方法。

【請求項4】 下地金属はNi、CuおよびTi等よりなり、硝酸および過酸化水素水等でエッチングすることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の半導体装置のリペア方法。

【請求項5】 新たな下地金属はNi、Au等よりなり、無電解めっきにより形成することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の半導体装置のリペア方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置のリペア方法、特にチップと配線基板がフリップチップ接続された半導体装置のリペア方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体素子の電極上に下地金属を介して設けられたパンプを、配線基板の電極に直接接続した半導体装置の構造を、図1を流用して説明する。図において、1は半導体素子であるチップ、2aはチップ1を実装する配線基板であるプリント基板、3は封止樹脂であるアンダーフィル、4は半田ボール、5aはPb-Sn系等の合金よりなる半田パンプを示す。チップ1は、半田パンプ5aにより、プリント基板2aの電極にフリップ

チップ接続されている。次に、半田パンプ5aが形成されたチップ1の電極付近の構造を図3を流用して説明する。図において、6は電極、7は電極6とA1配線で結ばれたA1パッド、8は下地金属であるUBM（アンダーパンプメタル）、9はポリイミド、10はバッシベーション膜、11は層間膜をそれぞれ示す。図3に示すように、チップ1の電極6上には、下地金属であるUBM8を介して半田パンプ5aが形成されており、これをプリント基板2aの電極と位置合わせし、リフローあるいは熱圧着により半田パンプ5aを溶解し、フリップチップ接続するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のように構成された半導体装置では、半導体装置の不良が判明した場合に、不良原因を確認し、リペアを行う必要がある。まず、チップ1をプリント基板2aより取り外し、他のテスト基板に取り付ける等してテストを行い、不良内容を確認する。プリント基板2aが不良の場合には、チップ1は良品として使用できるので、新たなプリント基板に再接続することが必要である。しかし、従来は、例えば真空吸着機構付ヒーターツールによりチップ1のみを加熱して、半田パンプ5aを溶解してチップ1を取り外していたが、この方法では、チップ1のA1パッド7上のUBM8も除去されてしまい、半田パンプ5aの再接合が行えないという問題があった。このため、チップ1をプリント基板2aより取り外した後、不良解析を行い、新たなプリント基板に再接続することが可能なリペア方法の早急な確立が求められていた。

【0004】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、チップを新たなプリント基板に再接続することが可能な半導体装置のリペア方法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる半導体装置のリペア方法は、半導体素子の電極上に下地金属を介して設けられたパンプを配線基板上の電極にフリップチップ接続し、樹脂にて封止した半導体装置のリペア方法であって、配線基板の裏面側から半導体素子のパンプ面が現れるまで配線基板を機械的に研磨し、半導体素子を配線基板から取り外す工程と、半導体素子に付着している封止樹脂を発煙硝酸にて溶解する工程と、半導体素子のパンプを薬液により溶解する工程と、露出した下地金属をエッチングする工程と、半導体素子の電極上に新たな下地金属を形成し、この上に新たなパンプを形成する工程と、半導体素子を新たな配線基板に再接続する工程を含んでリペアするようにしたものである。

【0006】また、半導体素子の電極上に下地金属を介して設けられたパンプを配線基板上の電極にフリップチップ接続し、樹脂にて封止した半導体装置のリペア方法であって、配線基板および封止樹脂を発煙硝酸にて溶解

し、半導体素子を配線基板から取り外す工程と、半導体素子のバンプを薬液により溶解する工程と、露出した下地金属をエッチングする工程と、半導体素子の電極上に新たな下地金属を形成し、この上に新たなバンプを形成する工程と、半導体素子を新たな配線基板に再接続する工程を含んでリペアするようにしたものである。また、バンプは半田よりなり、氷酢酸と過酸化水素水の混合液により溶解するものである。また、下地金属はNi、CuおよびTi等よりなり、硝酸および過酸化水素水等でエッチングするものである。さらに、新たな下地金属はNi、Au等よりなり、無電解めっきにより形成するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下に、本発明の実施の形態1を図について説明する。図1および図2は、本発明の実施の形態1における半導体装置のリペア方法を説明するための図であり、図1は、フリップチップを応用したBGA（ボールグリッドアレイ）パッケージのチップ取り外し前の断面図、図2は、取り外し後のチップの断面図である。図において、1は半導体素子であるチップ、2aはチップ1を実装する配線基板であるプリント基板、3は封止樹脂であるアンダーフィル、4は半田ボール、5aはPb-Sn系等の合金よりなる半田バンプを示す。次に、半田バンプ5aが形成されたチップ1の電極付近の構造を図3に示す。図において、6はチップ1の電極、7は電極6とA1配線で結ばれているA1パッド、8は下地金属であるUBM（アンダーバンプメタル）、9はポリイミド、10はバッシベーション膜、11は層間膜をそれぞれ示す。本発明は、チップ1の電極6上に、下地金属である2〜3層のバリアメタルを含むUBM8を介して設けられた半田バンプ5aを、プリント基板2aの電極（図示せず）と位置合わせ後、リフローあるいは熱圧着により半田バンプ5aを溶解してフリップチップ接続し、樹脂にて封止した半導体装置のリペア方法を提供するものである。

【0008】本実施の形態による半導体装置のリペア方法を以下に説明する。まず、図1に示す半導体パッケージをプリント基板2a裏面側から半田バンプ5a面が露出するまで機械的に研磨し、チップ1をプリント基板2aから取り外す。次に、封止樹脂であるアンダーフィル3を発煙硝酸にて溶解させ、図2に示すチップ1の状態となる。次に、半田バンプ5aを、氷酢酸と過酸化水素水の混合液にて溶解させる。半田バンプ5aを取り除いた後、UBM8が露出するので、UBM8をエッチングする。例えば、UBM8の金属構造が露出面からNi/Cu/Tiの場合、エッチング液としては、NiおよびCuには硝酸、Tiには過酸化水素水を用いる（図4）。

【0009】UBM8のエッチングが終了すると、A1

パッド7が露出する（図5）。チップ1を新たなプリント基板2bに再接続するためには、新たな半田バンプ5bを形成する必要がある。そこで、まず、新たなUBM12を無電解めっきを用いて形成する。例えば、第1層目は、無電解Niめっきを行い、引き続き、第2層目に無電解Auめっきを行い、表面よりAu/Niの金属構造の新たなUBM12を形成する（図6）。このUBM12上に新たな半田バンプ5bを形成し、チップ1をフリップチップボンディングにて新たなプリント基板2bに再接続し、リペアが完了する（図7）。以上のように、本実施の形態によれば、半導体装置の不良が判明した場合に、チップ1をプリント基板2aより取り外し、他のテスト基板に取り付ける等してテストを行い、不良内容を確認することが可能となる。また、プリント基板2aが不良の場合には、チップ1は良品として使用できるので、新たなプリント基板2bに再接続して用いることができ、半導体装置の不良解析およびリペアが可能となる。

【0010】実施の形態2. 上記実施の形態1では、半導体パッケージをプリント基板2a裏面側から半田バンプ5a面が露出するまで機械的に研磨し、チップ1をプリント基板2aから取り外し、封止樹脂であるアンダーフィル3を発煙硝酸にて溶解したが、本実施の形態では、発煙硝酸を用いて、プリント基板2aおよびアンダーフィル3を同時に溶解し、チップ1をプリント基板2aから取り外し、図2に示すチップ1の状態にする。それ以降の工程は、実施の形態1と同様に行い、チップ1をフリップチップ接続により新たなプリント基板2bに再接続することができる。

【0011】

【発明の効果】以上のように、本発明による半導体装置のリペア方法によれば、半導体素子を配線基板から取り外した後、半導体素子のバンプを溶解し、さらに下地金属をエッチングし、半導体素子の電極上に新たな下地金属およびバンプを形成するようにしたので、半導体素子を新たなプリント基板に再接続することが容易に行えるリペア方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるチップ取り外し前の半導体装置を示す断面図である。

【図2】 本発明の実施の形態1における取り外し後のチップを示す断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における半導体装置の半田バンプ形成部の拡大断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態1による半導体装置のリペア方法にてチップ上の半田バンプを溶解した後の断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態1による半導体装置のリペア方法にてチップ上のUBMをエッチングした後の断面図である。

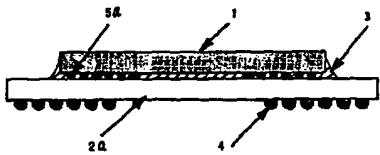
【図6】 本発明の実施の形態1による半導体装置のリベア方法にてチップ上のA1パッドに無電解めっきを用いてUBMを形成した後の断面図である。

【図7】 本発明の実施の形態1による半導体装置のリベア方法にてチップをプリント基板に再接続した半導体装置を示す断面図である。

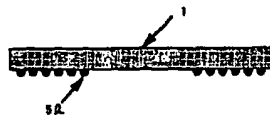
\*【符号の説明】

1 チップ、2 a、2 b プリント基板、3 アンダーフィル、4 半田ボール、5 a、5 b 半田パンプ、6 電極、7 A1パッド、8 UBM、9 ポリイミド、10 パッシベーション膜、11 層間膜、12 UBM。

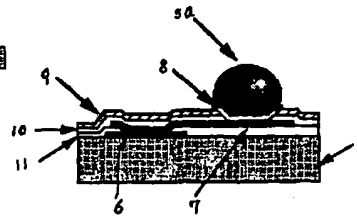
【図1】



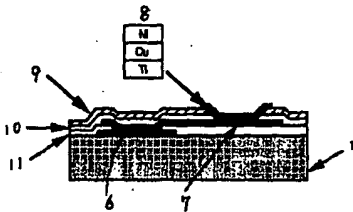
【図2】



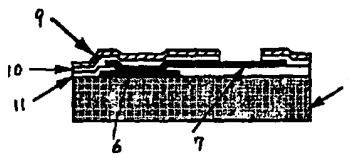
【図3】



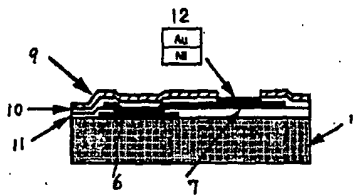
【図4】



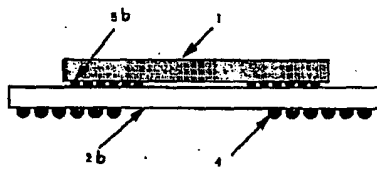
【図5】



【図6】



【図7】



1:チップ  
2b:プリント基板  
4:半田ボール  
5b:半田パンプ